УДК 631.354

А.А.ЛЯШЕНКО, О.Н.КОСИЛОВ

МЕТОДИКА И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ НЕКОТОРЫХ ПАРАМЕТРОВ ХЛЕБНОЙ МАССЫ ПРИ ЕЕ ДВИЖЕНИИ В МОЛОТИЛЬНОМ ЗАЗОРЕ ЗЕРНОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА

Приведена методика и результаты исследования скорости движения и размеров порций хлебной массы на основании записей осциллограмм усилий сжатия движущегося в молотильном зазоре хлебного потока.
***Ключевые слова:** зерноуборочный комбайн, молотильный аппарат, скорость движения, размеры порций, хлебный поток, усилия сжатия.*

Введение. Важнейшим рабочим органом зерноуборочного комбайна является молотильное устройство, качество работы которого определяет величину недомолота, дробления, состав и объем мелкого вороха, поступающего на очистку, количество зерна, поступающего на соломотряс, т.е. работа молотильного аппарата, определяет во многом качество работы всего комбайна. Поэтому исследование процессов, протекающих в молотильном зазоре, позволит наметить пути совершенствования работы молотильного устройства.

Постановка задачи. Одним из направлений в изучении процессов, протекающих в молотильном зазоре, является измерение в нем усилий сжатия хлебного слоя. По величине усилий сжатия, величине молотильных зазоров и физико-механических свойств хлебной массы можно судить о толщине движущегося слоя и других параметрах потока [1]. По предлагаемой в статье методике можно определять скорость движения хлебного потока, его длину и толщину, время нахождения в молотильном зазоре по записям усилий сжатия в различных зонах подбарабанья без предварительного изучения физико-механических свойств хлебной массы и получения законов сжатия.

Методы исследований. Методика исследования заключалась в том, что хлебная масса, равномерным слоем уложенная на ленту катушки длиной 30 м со скоростью подачи 1,6 м/с, подавалась на подборщик и далее в рабочие органы зерноуборочного комбайна СК-5 «Нива». Масса обмолоченного продукта составляла G = 85 кг, подача q = 4,52 кг/с. В начале и конце наклонной камеры устанавливали специальные тензометрические датчики, с помощью которых записывали на ленту осциллографа усилия сжатия проходящей над ними хлебной массы. Подобные датчики усилий сжатия хлебного потока устанавливали на входе, в середине и на выходе подбарабанья (рис.1). Запись усилий сжатия от всех датчиков проводили на ленту осциллографа со скоростью протяжки 100 мм/с.

На полученных записях усилий сжатия (рис.2) видно, что сжатие хлебной массы в наклонной камере и молотильном зазоре происходит не постоянно, а чередуется с участками, на которых усилия сжатия равно нулю, то есть хлебная масса движется отдельными порциями, а не сплошным потоком. Величина этих порций не одинаковая как по длине, так и по толщине. Видно также, что порции хлебной массы, зафиксированные в на-

чале наклонной камеры, сохраняются в конце её и далее на входе, в середине и выходе из подбарабанья.

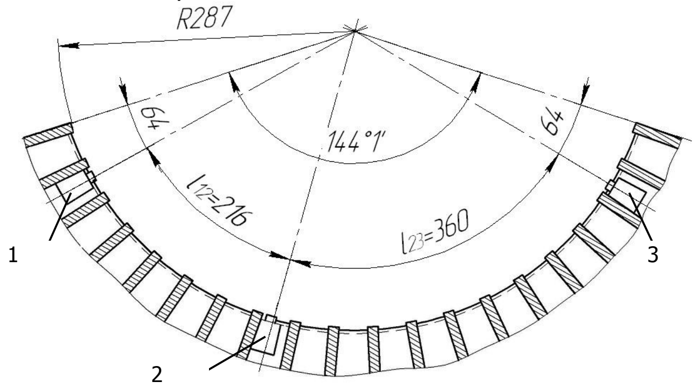


Рис.1. Схема расположения датчиков для записи усилий сжатия в подбарабанье: 1 – на входе; 2 – в середине; 3 – на выходе подбарабанья

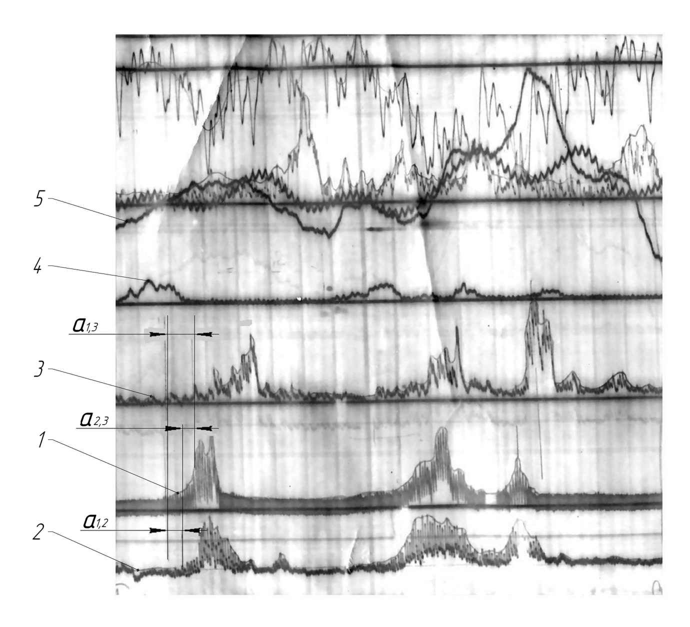


Рис.2. Осциллограмма записи усилий сжатия хлебного потока в молотильном зазоре (1,2,3) и наклонной камере (4 и 5)

Результаты эксперимента и их обсуждение. Зная расстояние между датчиками усилий сжатия (рис.1), скорость протяжки ленты осциллографа (100 мм/с) и имея запись усилий сжатия в различных зонах подбарабанья, были рассчитаны время движения отдельных порций от датчика до датчика (t_{12}, t_{23}, t_{13}), скорость прохождения порциями расстояний между датчиками (V_{12}, V_{23}, V_{13}) (см. таблицу), средняя скорость на участках между датчиками.

Результаты обработки осциллограммы

Номер порции	Расстояние, мм			Время, с			Скорость, м/с		
	a_{12}	a_{23}	a_{13}	t_{12}	t_{23}	t_{13}	V_{12}	V_{23}	V_{13}
1	4,3	3,2	7,5	0,043	0,032	0,075	5,1	11,3	7,7
2	3,5	5,5	8,8	0,035	0,055	0,088	6,18	6,55	7,5
3	4,7	4,8	9,5	0,047	0,048	0,095	4,6	7,5	5,95
4	3,5	3,7	7,2	0,035	0,037	0,072	6,18	9,75	7,9
5	4,5	3,8	8,3	0,045	0,038	0,083	4,8	9,45	6,9

Если принять изменение скорости движения порций прямо пропорциональным пройденному расстоянию в молотильном зазоре, то можно определить скорость движения порций в начале и конце подбарабанья, то есть на входе и выходе из молотильного зазора. Установлено, что скорости движения отдельных порций в одном опыте разные (рис.3) и зависят от толщины слоя (усилия сжатия) порции. Средняя скорость движения порций в описываемом опыте в начале подбарабанья составляла 3,6 м/с, в конце – 12,0 м/с. Средняя скорость по всей длине подбарабанья V_c=7,8 м/с. Если порции имеют меньшую толщину (усилие сжатия), то и скорость движения их меньше, например, в начале подбарабанья 3,3 м/с, в конце 5,4 м/с, а среднюю в молотильном зазоре 4,25 м/с [2].

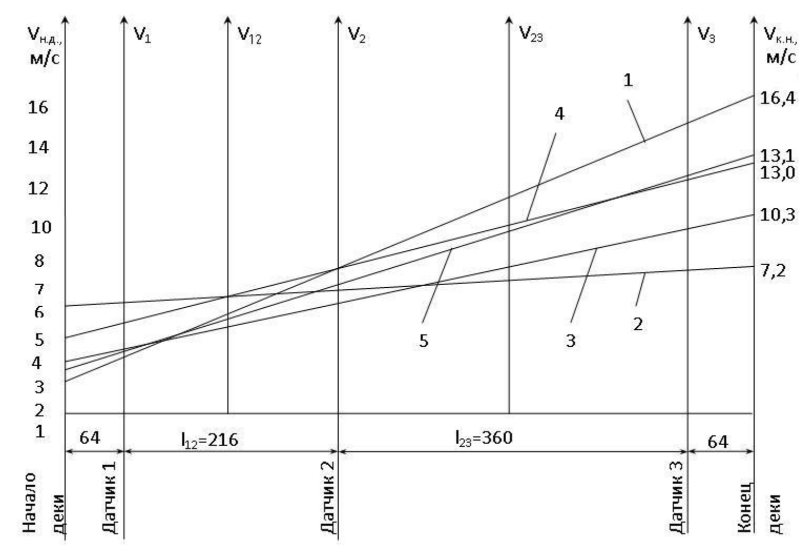


Рис.3. График изменения скорости движения отдельных порций хлебной массы (1-5) в молотильном зазоре по длине деки

Определив из записей усилий сжатия (осциллограмм) время прохождения порции над датчиком и зная скорость движения этой порции над ним, были рассчитаны длины порций над каждым датчиком подбарабанья. Установлено, что при движении в подбарабанье порции увеличиваются по длине. Так, одна из порций под первым датчиком в начале подбарабанья имела длину 0,85 м, под вторым датчиком - 1,15 м, а под третьим - уже 2,05 м. Изучение характера изменения размеров других порций разной толщины позволило установить, что при движении в молотильном зазоре

все порции в рассматриваемом опыте увеличивались практически на одну величину, в 2,35 раза, то есть коэффициент растаскивания остается постоянным для одного опыта и не зависит от первоначальной толщины порций. С увеличением длины порций соответственно должна уменьшаться и толщина слоя по мере продвижения к выходу из молотильного зазора. Зная общую массу хлебного потока, подаваемого в комбайн за опыт (85 кг) и число порций, обнаруженных на осциллограмме за опыт (19), можно определить среднюю массу порции, подаваемую наклонной камерой в молотильный зазор (4,47 кг). Учитывая соотношение зерна к соломе, плотность соломы, ширину молотильного зазора и длину порции на входе и выходе подбарабанья, можно рассчитать толщину слоя порции на входе и выходе из молотильного зазора. Для рассматриваемого примера толщина на входе составила 130 мм, на выходе - 54 мм.

Время пребывания обмолачиваемого колоса в молотильном зазоре и соответственно число воздействий по нему бичом больше при малой толщине порций. Так, при большой порции время пребывания составляет 0,09 с, а при малой порции - 0,16 с. Поэтому для лучшего обмолота и сепарации зерна необходимо движение хлебной массы в молотильном зазоре малыми порциями, а еще лучше равномерным слоем, который обеспечит минимальную толщину обмолачиваемого слоя.

Выводы. Изучение процесса сжатия хлебной массы в молотильном зазоре позволило сделать следующие выводы:

- Движение хлебной массы в молотильном зазоре носит порционный характер.

- Порции существуют уже в наклонной камере и сохраняются до выхода из молотильного зазора.

- Применяемая методика позволяет определять скорость движения, длину и толщину порций хлебной массы в любой точке подбарабанья, время пребывания и число ударов бичей по колосу.

- Скорость движения порций зависит от их толщины: малые порции двигаются с меньшей скоростью и дольше находятся в зоне обмолота и сепарации.

- Размер порций увеличивается по длине и уменьшается по толщине по мере продвижения её к выходу из молотильного зазора. Коэффициент растаскивания составляет 2,35.

- Для улучшения качества работы молотильного устройства зерноуборочных комбайнов необходимо организовать движение хлебного потока в молотильном зазоре не порционно, а более равномерным слоем.

Библиографический список

1. *Липкович Э.И.* Процессы обмолота и сепарации в молотильных аппаратах зерноуборочных комбайнов: пос. для вузов /Э.И. Липкович /ВНИИТИМЭСХ. – Зерноград, 1973. – 173 с.

2. *Зайцев А.А.* Исследование скорости движения хлебной массы в молотильном канале / А.А.Зайцев, Н.В.Зайцева // Разработка конструкций и исследование сельскохозяйственных машин / РИСХМ. – Ростов н/Д, 1988. – С. 24-29.

Материал поступил в редакцию 02.06.08.

A.A. LYASHENKO, O.N. KOSILOV

TECHNIQUE AND RESULTS OF RESEARCH OF SOME PARAMETERS OF GRAIN WEIGHT AT ITS MOVEMENT IN A GAP OF A THRESHER OF A COMBINE HARVESTER

To cite data technique and results of research of speed of movement and the sizes of portions of grain weight on the basis of records of oscillograms of efforts of compression moving in a gap of a thresher of a grain stream.

ЛЯШЕНКО Анатолий Александрович (р.1940), доцент кафедры «Сельскохозяйственные машины и оборудование» РГАСХМ, кандидат технических наук (1976). Окончил РИСХМ (1968).
Область научных интересов: исследование процессов обмолота и сепарации зерновых культур.
Автор более 70 научных работ, 5 авторских свидетельств на изобретения.

КОСИЛОВ Олег Николаевич (р.1937), профессор (2005) кафедры «Сельскохозяйственные машины и оборудование» РГАСХМ, кандидат технических наук (1966). Окончил РИСХМ (1960).
Научные интересы связаны с исследованием процессов обмолота и сепарации зерновых культур.
Автор более 70 научных работ, одного патента на изобретение.